

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Григор'євої Ганни Євгеніївни
«Структурні взаємозв'язки альгоугруповань літоралі
різнотипних водних екосистем»,

поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань
09 «Біологія» за спеціальністю 091 «Біологія»

Актуальність дисертаційної роботи. В умовах сучасної трансформації водних екосистем під дією абіотичних і біотичних чинників відбувається істотні зміни структури та кількісних характеристик водоростей різних екологічних груп – фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоепіфітону. Оскільки ці організми не існують ізольовано, а перебувають у постійній взаємодії через процеси активної та пасивної міграції, такі зміни безпосередньо впливають на формування й динаміку таксономічного складу, чисельності та біомаси компонентів альгофлори. Комплексний аналіз різних екологічних груп є важливим для поглиблення сучасних уявлень про структурно-функціональну організацію водоростевих угруповань, виявлення закономірностей їх трансформації та обґрунтування наукових підходів до оцінювання стану водних екосистем. Зважаючи на викладене, подане до захисту дисертаційне дослідження вирізняється високою актуальністю та відповідає сучасним напрямкам розвитку гідроекології та альгології.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота Григор'єва Г.Є. виконана відповідно до планів науково-дослідних робіт Інституту гідробіології НАН України в межах фундаментальної теми відділу санітарної гідробіології та гідропаразитології «Метаугруповання різнотипних водних об'єктів: особливості взаємодій вільноживучих та симбіотичних складових локальних угруповань гідробіонтів планктону та бентосу» (ДР № 0121U107947).

Здобувачка особисто проводила польові роботи з відбору проб, здійснювала дослідження з визначення таксономічного складу, чисельності та біомаси різних екологічних груп мікрowodоростей. Нею встановлено структуру домінуючих комплексів і спільні види альгоугруповань, а також проведено систематизацію, математично-статистичну обробку та інтерпретацію виявлених закономірностей структурної взаємодії фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоепіфітону.

Наукова новизна одержаних результатів є цілком обґрунтованою. Вона полягає насамперед у здійсненні комплексного дослідження фітопланктону, мікрофітобентосу й фітоепіфітону, що дало змогу встановити закономірності їхніх структурних взаємозв'язків у літоралі різнотипних водних екосистем. Уперше з'ясовано подібність таксономічного складу зазначених альгоугруповань на рівні видів і відділів, а також подібність величин сапробності. Виявлено кореляційні зв'язки, спільні та домінуючі види, визначено особливості їхньої сезонної динаміки,

що в сукупності розкриває механізми формування структурно-функціональних взаємозв'язків між фітопланктоном, мікрофітобентосом і фітоепіфітоном.

Дисертанткою уточнено й розширено дані щодо видового різноманіття альгофлори досліджених водних екосистем: в озері Вербне ідентифіковано 462 види (482 внутрішньовидові таксони – ввт), з яких спільними для досліджених альгоугруповань є 142 ввт. У русловій ділянці Канівського водосховища виявлено 401 вид (416 ввт), де спільними виявилися 101 ввт. Загалом у досліджених водоймі та водотоці виявлено 563 види (597 ввт), які належать до 8 відділів, 21 класу, 56 порядків, 100 родин і 223 родів.

Уперше встановлено, що із спільних видів фітопланктону, фітоепіфітону, мікрофітобентосу у водоймі планктонні форми складають 98 ввт (69%), перифітонні – 23 (16%), бентосні – 21 (15%); у водотоці – 48 (47%), 17(17%), 36 (36%) відповідно.

Практичне значення результатів дисертаційного дослідження є беззаперечним і не викликає сумнівів. Сформований репрезентативний масив даних щодо структурних характеристик альгоугруповань становить важливу інформаційно-аналітичну основу для формування та актуалізації регіональних і локальних баз даних біорізноманіття водних екосистем. Систематизовані результати дослідження можуть бути використані для виявлення характеру структурно-функціональних змін альгоугруповань під впливом комплексу природних і антропогенних чинників, а також для проведення подальших моніторингових і порівняльних досліджень. Наукові положення, фактичний матеріал та систематизовані дані, отримані в дисертаційній роботі, мають значну освітню цінність та можуть бути використані в закладах вищої освіти під час підготовки й викладання навчальних дисциплін екологічного, гідробіологічного та альгологічного спрямування.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень. Сформульовані в дисертаційній роботі наукові положення та висновки є належним чином обґрунтованими й достовірними. Це підтверджується значним обсягом опрацьованого фактичного матеріалу, застосуванням сучасних і загальновизнаних методів альгологічного та статистичного аналізу, а також комплексним підходом до інтерпретації отриманих результатів.

Ступінь висвітлення результатів дослідження в наукових публікаціях. Основні положення та наукові результати дисертаційної роботи повною мірою відображено у 17 наукових працях. Серед них: 3 статті у наукових фахових виданнях, зокрема одна стаття в журналі «Альгологія» та дві – у «Hydrobiological Journal», який індексується в міжнародній наукометричній базі даних Scopus і належить до 3-го квартилю (Q3). Інші 14 публікацій мають апробаційний характер та опубліковані у збірниках матеріалів з'їздів і науково-практичних конференцій.

Дотримання академічної доброчесності. Дисертаційна робота виконана з дотриманням принципів академічної доброчесності. Використані в роботі положення, ідеї та результати інших авторів супроводжуються належними посиланнями на відповідні джерела. Ознак академічного плагіату чи інших порушень академічної доброчесності в дисертаційній роботі не виявлено.

Аналіз структури та змісту дисертації. Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел (215 найменувань, з них 54 – іноземними мовами) та додатків. Текст ілюстровано 30 таблицями та 48 рисунками. Обсяг основного тексту становить 149 сторінок, загальний – 255 сторінок.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, описано наукову новизну та практичне значення одержаних результатів. Наведено інформацію про публікації, у яких відображено основні результати дисертаційної роботи, а також відомості щодо апробації її основних положень на науково-практичних конференціях, з'їздах.

Перший розділ присвячено аналізу сучасного стану досліджуваної проблеми та системному огляду фахової наукової літератури. На підставі проведеного ретроспективного аналізу літературних джерел дисертанткою з'ясовано, що фітопланктон, мікрофітобентос та фітоепіфітон як окремі альгоугруповання досліджені досить ґрунтовно, і ці дослідження успішно тривають. Водночас взаємозв'язки між різними альгоугрупованнями, видами, екологотопічними характеристиками видів водоростей потребують вивчення. Крім того, необхідні подальші дослідження, узагальнення для уніфікованої класифікації видів водоростей за біотопічною приуроченістю.

У *другому розділі* наведено гідроекологічну характеристику досліджуваних водних екосистем. Детально також висвітлено методику польових досліджень, зокрема процедуру відбору та первинного оброблення проб фітопланктону, фітоепіфітону та мікрофітобентосу. Окрему увагу приділено опису методики визначення якісних і кількісних характеристик альгоугруповань, а також застосованим підходам до математико-статистичного аналізу одержаних даних.

У *третьому розділі* наведено результати досліджень таксономічного складу, чисельності, біомаси та структури домінуючого комплексу фітопланктону в сезонному й міжрічному аспектах. Дисертанткою встановлено суттєві відмінності за таксономічним різноманіттям між фітопланктоном лотичних та лентичних екосистем. Лентична екосистема за флористичним спектром характеризувалась комплексом Chlorophyta – Bacillariophyta – Cyanobacteria, тоді як лотична – Bacillariophyta – Chlorophyta – Cyanobacteria. Важливим науковим результатом є виявлені міжрічні трансформації у структурі домінуючого комплексу: зокрема, в лентичній екосистемі зафіксовано тенденцію до зменшення ролі *Limnothrix redekei* з подальшим зростанням частки *Microcystis pulvereae*. Натомість для лотичної

екосистеми доведено стабільне домінування *Microcystis pulverea* за чисельністю та біомасою протягом усього періоду досліджень.

У четвертому розділі висвітлено результати досліджень таксономічного складу, показників рясності та структури фітоепіфітону лотичної і лентичної екосистем. Дисертанткою з'ясовано, що домінуючий комплекс фітоепіфітону літоралі лентичної екосистеми за показниками чисельності формувалася представниками Bacillariophyta – Cyanobacteria, а за біомасою – Chlorophyta – Bacillariophyta. Натомість у лотичній екосистемі за чисельністю переважали Cyanobacteria, а за біомасою – Bacillariophyta – Cyanobacteria. У водоймі вагомий вплив на чисельність фітоепіфітону мали *Limnothrix redekei*, *Anagnostidinema amphibium* та *Planktothrix agardhii*, на біомасу – види роду *Oedogonium*. Характерною особливістю домінуючого комплексу альгоугруповання лотичної екосистеми було те, що за чисельністю переважав – *Microcystis pulverea*, біомасу формували переважно *Microcystis pulverea* та представники Bacillariophyta.

У п'ятому розділі представлено результати вивчення таксономічного складу, кількісних показників та структурних особливостей мікрофітобентосу досліджуваних екосистем. Встановлено, що у лотичній екосистемі угруповання відрізнялося меншим видовим різноманіттям. Водночас як лентична, так і лотична екосистеми за флористичним спектром характеризувалися комплексом – Bacillariophyta – Chlorophyta – Cyanobacteria. Позитивно оцінюючи наведений аналіз, варто звернути увагу на важливу особливість мікрофітобентосу досліджених екосистем за подібного ранжування провідних відділів. Вона полягала в кількісному співвідношенні ввт зазначених відділів (Bacillariophyta : Chlorophyta : Cyanobacteria), яке становило 160:110:45 (ввт) та 196:53:30 (ввт) відповідно. Доцільно підкреслити, що як у водоймі, так і у водотоці відділи Euglenozoa та Ochrophyta були представлені практично однаковою кількістю ввт; крім того, у лентичній екосистемі спостерігалася суттєве переважання водоростей відділу Charophyta. Отримані результати дають змогу виявити як спільні риси, так і специфічні особливості структурної організації мікрофітобентосу різнотипних водних екосистем.

Шостий розділ присвячено розкриттю особливостей взаємозв'язків фітопланктону, мікрофітобентосу та фітоепіфітону в лентичній та лотичній екосистемах. Авторка наводить ґрунтовну характеристику цих взаємозв'язків на різних щаблях таксономічної структури, за показниками рясності та на рівні домінуючого комплексу. Окремо варто відзначити, що на прикладі оз. Вербне вона розкрила особливості взаємодії зазначених угруповань у зимовий період, що беззаперечно підтверджує наукову новизну отриманих результатів.

У висновках дисертаційної роботи належним чином узагальнено результати дослідження відповідно до поставленої мети та визначених завдань. Вони повною мірою відображають основні наукові положення, одержані в ході виконання роботи,

та підкреслюють їхнє вагоме значення для подальшого розвитку досліджень у галузі гідробіології та альгології.

У процесі ознайомлення з рукописом дисертаційної роботи виникли окремі зауваження та запитання:

1. На с. 24 у підрозділі «Практичне значення одержаних результатів» цілком виправдано зазначається, що результати досліджень водоростей різних екологічних груп можуть бути використані в подальших дослідженнях континентальних водних об'єктів. Втім, зважаючи на вагому практичну цінність одержаних даних, авторці варто було б ширше розкрити цей аспект, зокрема вказати конкретні напрями практичного застосування отриманих результатів.
2. У розділі «Матеріали та методи досліджень» дисертантка обґрунтовує вибір оз. Вербне, як об'єкта дослідження, шляхом порівняння його гідрологічних характеристик з іншими озерами м. Києва. Водночас наведена порівняльна характеристика надалі не використовується під час інтерпретації отриманих результатів. З огляду на це, подана інформація у розділі «Матеріали та методи досліджень» видається зайвою.
3. На с. 118 зазначено, що у складі мікрофітобентосу досліджуваної водойми та водотоку «... такі відділи як Euglenozoa та Ochrophyta представлені практично однаковою кількістю внутрішньовидових таксонів». У зв'язку з цим виникає запитання: чим це можна пояснити?
4. З анотації дисертації (с. 4) випливає висновок про залежність кількості спільних видів альгоугруповань від сезону та абіотичних чинників: швидкості течії, зміни рівня води, інтенсивності перемішування водних мас, температурного режиму тощо. Проте оскільки в межах виконаної роботи дослідження залежності кількості спільних видів альгоугруповань від зазначених абіотичних чинників не проводили, виникає запитання щодо обґрунтованості цього твердження в анотації.

Проте висловлені зауваження та запитання мають переважно дискусійний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальний висновок та оцінка дисертації. Дисертаційна робота Григор'євої Ганни Євгеніївни на тему «Структурні взаємозв'язки альгоугруповань літоралі різнотипних водних екосистем» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому на належному науково-методичному рівні розв'язано актуальне наукове завдання, що має важливе значення для сучасної альгології та гідроекології. Отримані результати характеризуються науковою новизною, теоретичною і

практичною значущістю, а сформульовані наукові положення й висновки є обґрунтованими та логічно впливають із результатів проведених досліджень. Сукупність отриманих результатів свідчить про самостійність дослідницької роботи здобувачки та належний рівень її наукової кваліфікації. На підставі викладеного вважаю, що дисертаційна робота відповідає вимогам пп. 6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 (зі змінами) та «Вимогам до оформлення дисертації», затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 (зі змінами), а її авторка – Григор'єва Ганна Євгеніївна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 09 – Біологія за спеціальністю 091 – Біологія.

Рецензент:

старший науковий співробітник
відділу екології водних
рослин та токсикології
Інституту гідробіології НАН України,
кандидат біологічних наук

Інна НЕЗБРИЦЬКА

